

Gas-tight housing feedthrough (bushing) for a silica-glass optical fibre, and method for producing it

Patent number: DE3628391
Publication date: 1988-02-25
Inventor: STAUDIGEL LOTHAR ING GRAD (DE); WEIDEL
EDGAR DIPL PHYS (DE)
Applicant: LICENTIA GMBH (DE)
Classification:
- **International:** G02B6/36; G02B6/44; C03C27/02
- **European:** G02B6/42C7; G02B6/44C6B1
Application number: DE19863628391 19860821
Priority number(s): DE19863628391 19860821

Abstract of DE3628391

The invention relates to a cost-effectively producible soldered gas-tight housing feedthrough for an optical fibre made from glass or silica glass, and to a method for producing such a housing feedthrough. The housing feedthrough is constructed in such a way that only a single soldering operation is required. The latter is undertaken in a reducing inert (protective) gas atmosphere, with the result that there is no need for a soldering flux.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3628391 A1**

⑤1 Int. Cl. 4:
G 02 B 6/36
G 02 B 6/44
C 03 C 27/02

②1 Aktenzeichen: P 36 28 391.6
②2 Anmeldetag: 21. 8. 86
④3 Offenlegungstag: 25. 2. 88

Behördenvermerk

DE 3628391 A1

⑦1 Anmelder:

Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH, 6000 Frankfurt,
DE

⑦2 Erfinder:

Staudigel, Lothar, Ing.(grad.), 7910 Neu-Ulm, DE;
Weidel, Edgar, Dipl.-Phys., 7913 Senden, DE

⑤4 **Gasdichte Gehäusedurchführung für einen Quarzglaslichtwellenleiter und Verfahren zu deren Herstellung**

Die Erfindung betrifft eine kostengünstig herstellbare gelötete gasdichte Gehäusedurchführung für einen Lichtwellenleiter aus Glas oder Quarzglas und ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Gehäusedurchführung. Die Gehäusedurchführung ist derart aufgebaut, daß lediglich ein einziger Lötvorgang erforderlich ist. Dieser wird in einer reduzierenden Schutzgasatmosphäre vorgenommen, so daß kein Flußmittel erforderlich ist.

DE 3628391 A1

1. Gasdichte Gehäusedurchführung für einen Quarzglas-Lichtwellenleiter, bei welcher

- in einer Gehäusewand (1) eine Durchgangsbohrung (2) erzeugt wird,
- in die Durchgangsbohrung ein Hohlzylinder gasdicht einlötbar ist und
- in dem Hohlzylinder mindestens ein Quarzglas-Lichtwellenleiter (3) gasdicht einlötbar ist,

dadurch gekennzeichnet,

- daß statt des Hohlzylinders ein Hohlkörper (4) gewählt ist,
- daß der Hohlkörper (4) mindestens ein sich verengendes Durchgangsloch (6) besitzt,
- daß der größte Durchmesser des sich verengenden Durchgangsloches (6) wesentlich größer gewählt ist als der Außendurchmesser des Quarzglas-Lichtwellenleiters (3),
- daß der kleinste Durchmesser des sich verengenden Durchgangsloches (6) unwesentlich größer als der Außendurchmesser des Quarzglas-Lichtwellenleiters (3) gewählt ist,
- daß der Hohlkörper (4) auf einer Seite einen Rand (4') besitzt, dessen Außendurchmesser größer ist als der Durchmesser der Durchgangsbohrung in der Gehäusewand (1), und
- daß der Hohlkörper (4) bezüglich der Durchgangsbohrung (2) in selbstzentrierender Weise mit der Gehäusewand (1) gasdicht verlötbar ist.

2. Gasdichte Gehäusedurchführung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der Gehäusewand (1) zentrisch zu der Durchgangsbohrung (2) eine Zentriervertiefung (2') angebracht ist, deren Durchmesser größer ist als der Außendurchmesser des Randes (4') derart, daß vor dem Lötvorgang der Hohlkörper (4) mit dem Rand (4') in die Zentriervertiefung (2') einfügbar ist, so daß eine Selbstzentrierung erfolgt (Fig. 1 bis 3).

3. Gasdichte Gehäusedurchführung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Rand (4') an dem Ende des Hohlkörpers (4) vorhanden ist, an welchem sich der kleinere Durchmesser des Durchgangsloches (6) befindet (Fig. 1, 2).

4. Gasdichte Gehäusedurchführung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlkörper (4) trichterförmig ausgebildet ist und zumindest im Bereich des kleinsten Durchmessers des Durchgangsloches (6) eine Wandstärke besitzt, die einen Ausgleich mechanischer Spannungen ermöglicht, die durch den Lötvorgang entstehen (Fig. 3).

5. Gasdichte Gehäusedurchführung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlkörper (4) topfförmig ausgebildet ist und daß in dem Boden des Hohlkörpers (4) mindestens ein Durchgangsloch vorhanden ist, in das mindestens ein Lichtwellenleiter (3) einlötbar ist (Fig. 4, 5).

6. Verfahren zum Herstellen einer gasdichten Gehäusedurchführung nach einem der vorhergehende

Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

- daß die Gehäusewand (1), der Hohlkörper (4) und der Lichtwellenleiter (3) unter Zwischenlage von Lotmaterial (5) zusammengefügt und in dieser Lage gehalten werden,
- daß die Gehäusewand (1) und der Hohlkörper (4) durch eine Kraft, die zumindest während der Zeit eines nachfolgenden Lötvorganges wirkt, gegeneinander gepreßt werden und
- daß zumindest die Gehäusewand (1), der Hohlkörper (4) sowie der Lichtwellenleiter (3) gemeinsam in einer chemisch reduzierten Gasatmosphäre erhitzt werden, so daß ein gasdichter Lötvorgang erfolgt.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die zu verlötenden Flächen der Gehäusewand (1) und/oder des Hohlkörpers (4) derart ausgebildet werden, daß das dazwischen befindliche Lotmaterial während des Lötvorganges in eine vorherbestimmbare Richtung fließt.

8. Verfahren nach Anspruch 6 oder Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß als Lotmaterial ein Weichlot angewandt wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß in der Gasatmosphäre Wasserstoff verwendet wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Gehäusewand (1) und/oder der Hohlkörper derart ausgebildet wird (werden), daß das Lotmaterial während des Lötvorganges in Richtung des Lichtwellenleiters (3) gepreßt wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Lötvorgang der Hohlkörper (4) zumindest teilweise derart mit einem Kunststoffmaterial gefüllt wird, daß eine Zugentlastung und/oder ein Knickschutz für den Lichtwellenleiter (3) entsteht.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine gasdichte Gehäusedurchführung für einen Quarzglas-Lichtwellenleiter nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und ein Verfahren zum Herstellen einer solchen Gehäusedurchführung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 6.

In der optischen Nachrichtentechnik werden für faseroptische Bauelemente, z. B. Koppler und/oder Empfangselemente, möglichst hermetisch dichte Durchführungen für Lichtwellenleiter, z. B. Monomode-Lichtwellenleiter, benötigt, da Umwelteinflüsse, z. B. Feuchtigkeit, Staub und/oder korrosive Gase, die Funktionsweise der Bauelemente verschlechtern können oder diese sogar zerstören.

Diese Nachteile sind vermeidbar mit Hilfe von Gehäusedurchführungen für Lichtwellenleiter aus Glas, insbesondere aus Quarzglas, bei denen der Lichtwellenleiter im wesentlichen gasdicht in die Gehäusewand eingelötet wird. Eine derartige Gehäusedurchführung ist z. B. aus der DE-OS 32 44 867 bekannt. Gemäß der dort beschriebenen Anordnung wird in eine lötbare Gehäusewand zunächst eine Durchgangsbohrung gebohrt. In diese wird anschließend ein Rohrstück eingelötet, auf dessen einem Ende ein muffenförmiges Verbindungsstück aufgesetzt wird. Dieses besitzt ein Innenloch, dessen Durchmesser unwesentlich größer ist als der Au-

Bendurchmesser des (Quarzglas-) Mantels des Lichtwellenleiters. Es ist notwendig die Außenfläche des Mantels zumindest auf einer bestimmten Länge zu metallisieren, so daß dort eine Lötverbindung herstellbar ist. Der Lichtwellenleiter wird nun so in das Verbindungsstück eingefädelt, daß der metallisierte Teil des Mantels mit dem Verbindungsstück verlötbar ist. Anschließend wird der Lichtwellenleiter mit dem Verbindungsstück und dieses mit dem Rohrstück verlötet, so daß die gasdichte Gehäusedurchführung entsteht.

Eine derartige Gehäusedurchführung ist nachteiligerweise lediglich in unwirtschaftlicher Weise herstellbar, denn es werden mehrere Teile benötigt, die miteinander verlötet werden müssen. Bestehen nun diese Teile aus einem Material, dessen thermischer Ausdehnungskoeffizient an denjenigen des Lichtwellenleiters angepaßt ist, so ist es im allgemeinen erforderlich, die zu verlötenden Bereiche mit lötbaren Metallschichten zu überziehen, so daß ein Lötvorgang überhaupt erst möglich wird. Die derart vorbereiteten Teile sind in kostengünstiger Weise häufig lediglich durch Handarbeit verlötbar. Dabei wird das Lotmaterial im allgemeinen als Lotdraht zugeführt. Ein derartiges Verfahren ist unwirtschaftlich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Gehäusedurchführung anzugeben, die aus möglichst kostengünstig herstellbaren Teilen besteht, die insbesondere für eine kostengünstige Massenfertigung geeignet sind.

Der Erfindung liegt außerdem die Aufgabe zugrunde, ein zuverlässig und kostengünstig arbeitendes Verfahren zum Herstellen einer gattungsgemäßen Gehäusedurchführung anzugeben, das insbesondere für eine industrielle Massenfertigung geeignet ist.

Diese Aufgabe wird gelöst durch die in den kennzeichnenden Teilen der Patentansprüche 1 und 6 angegebenen Merkmale. Vorteilhafte Ausgestaltungen und/oder Weiterbildungen sind den Unteransprüchen entnehmbar.

Ein erster Vorteil der Erfindung besteht darin, daß lediglich ein einziger maschinell durchführbarer Lötvorgang erforderlich ist. Dieser ist kontrollierbar, so daß unvollkommene Lötstellen, z. B. poröse Lötstellen, vermieden werden.

Ein zweiter Vorteil besteht darin, daß bei einem Gehäuse mit mehreren Gehäusedurchführungen alle erforderlichen Lötverbindungen in kostengünstiger Weise gleichzeitig herstellbar sind.

Ein dritter Vorteil besteht darin, daß bei mehreren Gehäusen alle vorhandenen Gehäusedurchführungen gleichzeitig lötbar sind.

Ein vierter Vorteil besteht darin, daß für den Lötvorgang kein festes oder flüssiges Flußmittel benötigt wird, so daß ein anschließender Reinigungsvorgang des Gehäuses entfällt. Es ist also von vornherein ausgeschlossen, daß in dem Gehäuse Flußmittelreste verbleiben, die möglicherweise zu einer störenden Korrosion der optischen Bauteile führen könnten.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf eine schematische Zeichnung näher erläutert.

Die Fig. 1 bis 6 zeigen Längsschnitte durch verschiedene Ausführungsbeispiele.

Fig. 1 zeigt eine Gehäusewand 1, in der sich eine Durchgangsbohrung 2 befindet. Diese ist auf einer Seite trichterförmig erweitert und besitzt auf der anderen Seite eine Zentriervertiefung 2'. Der kleinste Durchmesser der Durchgangsbohrung 2 beträgt z. B. 0,3 mm und

richtet sich nach dem Außendurchmesser, z. B. 125 µm, des Mantels des Lichtwellenleiters 3, der Differenz, z. B. 0,1 mm, zwischen dem Innendurchmesser der Zentriervertiefung 2' und dem Außendurchmesser eines Randes 4' des Hohlkörpers 4, und der Viskosität des Lotmaterials 5 während des Lötvorganges. Es ist vorteilhaft, den kleinsten Durchmesser der Durchgangsbohrung 2 so zu wählen, daß während des Lötvorganges ein Abscheren des Lichtwellenleiters 3 vermieden wird und daß das Lotmaterial 5 in die Durchgangsbohrung 2 gepreßt wird (Fig. 2).

In die Zentriervertiefung 2' wird zunächst scheibenförmig Lotmaterial 5 gelegt und darauf der Hohlkörper 4, der einen Rand 4' besitzt, so daß eine vorteilhafte großflächige Lotverbindung entsteht. Der Hohlkörper 4 besitzt außerdem ein sich verengendes Durchgangsloch 6, dessen kleinster Durchmesser, z. B. 0,2 mm, unwesentlich größer ist als der Außendurchmesser, z. B. 0,125 mm des Mantels des Lichtwellenleiters 3 und dessen größter Durchmesser, z. B. 3 mm, dagegen wesentlich größer ist. Der Lichtwellenleiter 3, dessen Kunststoff-Schutzschicht 3' zum Teil entfernt wurde, wird in der dargestellten Weise in den Hohlkörper 4 gesteckt und dieser gegen die Gehäusewand 1 gepreßt, z. B. mit Hilfe einer Feder 7. Diese Anordnung wird nun in einem Ofen unter reduzierender Schutzgasatmosphäre, z. B. ein H₂-haltiges Gas, soweit erhitzt, z. B. auf ungefähr 300°C, daß das Lotmaterial, z. B. eine Legierung aus 80% Gold und 20% Zinn (Schmelzpunkt 280°), flüssig wird und die Gehäusewand 1, der Hohlkörper 4 und der Lichtwellenleiter 3 miteinander verlötet werden. Durch das reduzierende Schutzgas wird die Bildung einer störenden Oxidschicht vermieden, so daß für den Lötvorgang kein Flußmittel benötigt wird. Es ist weiterhin zweckmäßig, die Durchmesser der Bohrungen in Abhängigkeit von der Viskosität des Lotmaterials so zu wählen, daß das flüssige Lotmaterial in die vorhandenen Zwischenräume fließt und daß eine möglicherweise vorhandene Oxidschicht mechanisch aufgebrochen wird. Nach dem Lötvorgang entsteht eine Gehäusedurchführung gemäß Fig. 2. Der zwischen Lichtwellenleiter 3 und Hohlkörper 4 vorhandene Zwischenraum ist durch einen Kunststoff, z. B. Epoxydharz, ausfüllbar, so daß eine Zugentlastung und/oder ein mechanischer Knickschutz für den Lichtwellenleiter 3 entsteht.

In dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 besteht der Hohlkörper 4 aus einem trichterförmig gezogenem Blech, daß in dem Bereich des kleinsten Durchmessers des Durchgangsloches eine möglichst geringe Wandstärke, z. B. 30 µm besitzt. Dieses ermöglicht einen Ausgleich von möglicherweise vorhandenen mechanischen Spannungen nach dem Lötvorgang.

Die Fig. 4 bis 6 zeigen Ausführungsbeispiele, bei denen der Hohlkörper 4 topfförmig ausgebildet ist und bei denen ein oder mehrere (Fig. 6) Lichtwellenleiter 3 einlötbar sind.

Werden bei allen Ausführungsbeispielen für die Gehäusewand und/oder den Hohlkörper Materialien, z. B. sogenanntes Vacon 11, verwandt, die zwar einen geeigneten thermischen Ausdehnungskoeffizienten besitzen aber an sich nicht lötbar sind, so ist es zweckmäßig, zumindest die zu verlötenden Bereiche mit wechlötbaren Schichten, z. B. Ni und Au, zu beschichten. Dieses kann z. B. galvanisch erfolgen.

Nummer:

36 28 391

Int. Cl.4:

G 02 B 6/36

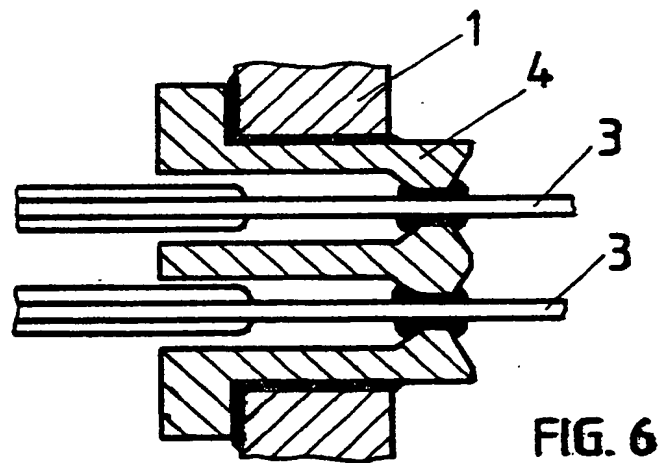
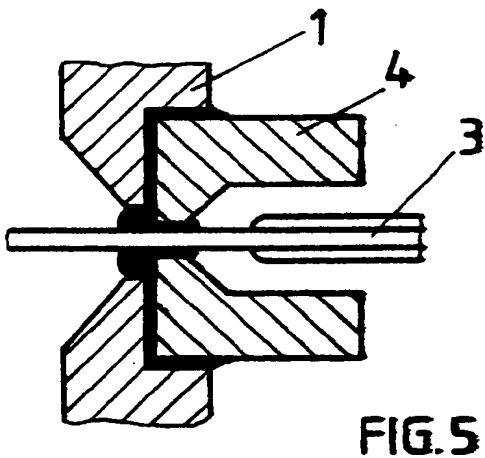
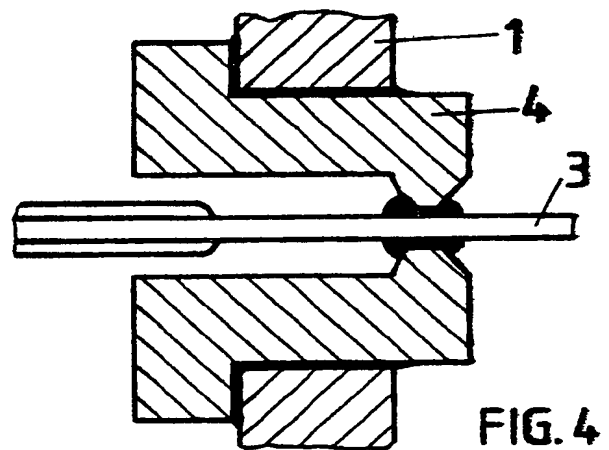
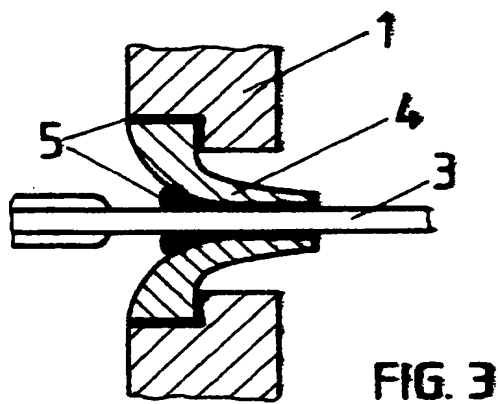
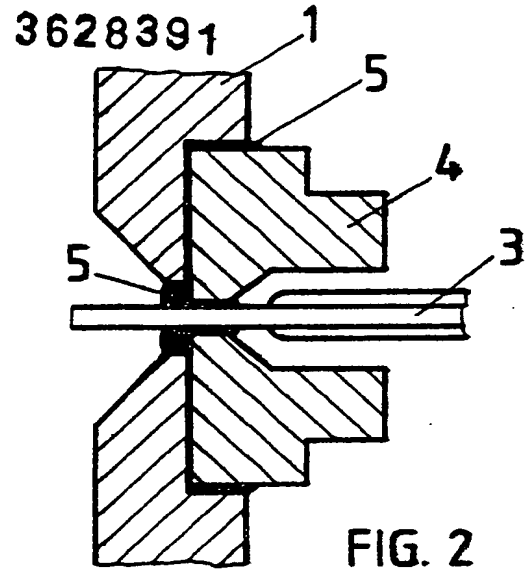
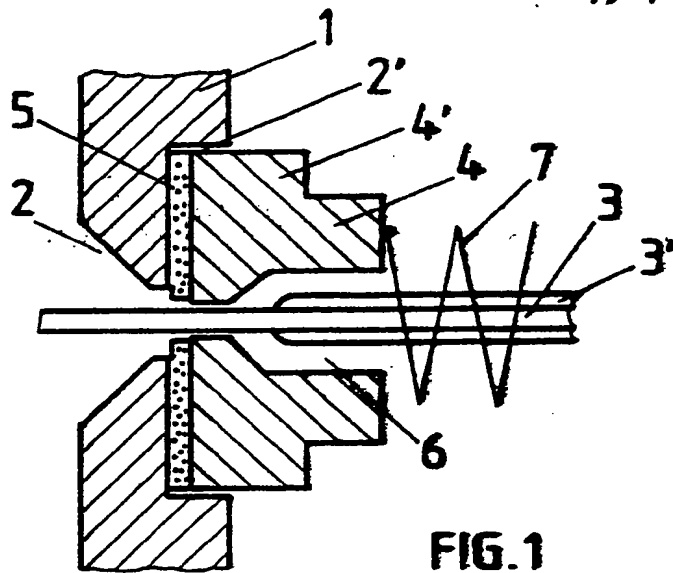
Anmeldetag:

21. August 1986

Offenlegungstag:

25. Februar 1988

1/1



ORIGINAL INSPECTED

UL 86/ 708 868/291